
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
Academic Session 2008/2009

April 2009

JIF 211 – Mechanics
[JIF 211 – Mekanik]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **NINE** printed pages before you begin the examination.

Answer **FIVE** out of **SIX** questions. You may answer **either** in Bahasa Malaysia or in English.

Read the instructions carefully before answering.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

*Jawab **LIMA** daripada **ENAM** soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

...2/-

1. (a) Define

- (i) instantaneous velocity
- (ii) acceleration
- (iii) mass
- (iv) free fall
- (v) radial acceleration.

(40 marks)

(b) The wheels fall off Ah Chong's suitcase, so he ties a rope to it and drags it along the floor of the airport terminal. The rope makes a 40° angle with the horizontal.

The suitcase has a mass of 36.0 kg and Ah Chong pulls on the rope with a force of 65.0 N.

- (i) What is the magnitude of the normal force acting on the suitcase due to the floor?
- (ii) If the coefficient of kinetic friction between the suitcase and the floor is $\mu_k = 0.13$, find the frictional force acting on the suitcase.
- (iii) What is the acceleration of the suitcase while Ah Chong pulls with a 65 N force at 40.0° ?
- (iv) Starting from rest, for how long a time must he pull with this force until the suitcase reaches a comfortable walking speed of 0.5 m s^{-1} ?

(60 marks)

...3/-

2. (a) Define

- (i) torque
- (ii) work done
- (iii) equilibrium
- (iv) friction.

(40 marks)

- (b) An automatic screen door closer attaches to a door 47 away from the hinges and pulls on the door with a force of 25 N, making an angle of 15° with the door.

Find the magnitude of the torque exerted on the door due to this force about the rotation axis through the hinges using

- (i) the perpendicular component of the force and
- (ii) the lever arm.

(60 marks)

3. (a) Define

- (i) the law of conservation of energy
- (ii) total work
- (iii) dissipation
- (iv) translational kinetic energy.

(40 marks)

- (b) A bungee jumper makes a jump in the Langkawi Park in Kedah. The jumping platform is 182 m above the bottom of the hill. The jumper weighs 780 N.

If the jumper falls to within 68 m of the bottom of the hill, how much work is done by the bungee cord on the jumper during his descent?

(Ignore air resistance)

(60 marks)

...4/-

4. (a) Define

- (i) simple harmonic motion
- (ii) amplitude
- (iii) angular frequency
- (iv) restoring force.

(40 marks)

(b) A model rocket of 1.0 kg mass is attached to a horizontal spring with a spring constant of 0.6 N/cm. The spring is compressed by 18.0 cm and then released. The intent is to shoot the rocket horizontally but the release mechanism fails to disengage so the rocket starts to oscillate horizontally.

- (i) What is the amplitude of the oscillation?
- (ii) What is the maximum speed?
- (iii) What are the rocket's speed and acceleration when it is 12.0 cm from the equilibrium point?

(60 marks)

5. (a) Define

- (i) incompressible
- (ii) Pascal's principle
- (iii) density
- (iv) buoyant force
- (v) Archimedes principle

(40 marks)

...5/-

- (b) A young women weighing 534 N walks to her bedroom while wearing tennis shoes. She then gets dressed for her evening date, putting on her new 'spiked heeled' dressed shoes. The area of the heel section of her tennis shoe is 60.0 cm^2 and the area of the heel of her dress shoe is 1.00 cm^2 . For each pair of shoe, find the average pressure caused by the heel making contact with the floor when her entire weight is supported by one heel.

(60 marks)

6. (a) The catapult used by the marauders hurls a stone of mass 32.0 kg with a velocity of 50.0 ms^{-1} at a 30.0° angle of elevation.
- (i) What is the maximum height reached by the stone?
- (ii) What is its 'range'?
- (iii) How long has the stone been in the air when it returns to its original height?

(60 marks)

- (b) Kevin is riding his motorcycle at a speed of 13.0 m s^{-1} . If the diameter of the rear tyre is 65.0 cm, what is the angular speed of the rear wheel?
- (Assume that it rolls without slipping)

(20 marks)

- (c) Why is the damage caused by an automobile collision so much worse when the vehicles involved are traveling at high speeds?
- (Quantify your solution)

(20 marks)

...6/-

1. (a) Takrifkan

- (i) halaju seketika
- (ii) pecutan
- (iii) jisim
- (iv) jatuh bebas
- (v) pecutan jejarian.

(40 markah)

(b) Roda-roda pada beg baju Ah Chong tertanggal, dan dia mengikat tali pada beg dan menariknya sepanjang lantai di lapangan terbang. Tali membuat sudut 40° dengan lantai. Beg baju mempunyai jisim 36.0 kg dan Ah Chong menarik tali dengan daya 65.0 N .

- (i) Berapakah magnitud daya normal pada beg baju bersebab lantai?
- (ii) Jika pekali geseran kinetik antara beg baju dengan lantai ialah $\mu_k = 0.13$, cari daya geseran yang bertindak ke atas beg baju.
- (iii) Berapakah pecutan beg baju tatkala Ah Chong menarik dengan daya 65 N pada 40.0° ?
- (iv) Bermula dari rehat, lama manakah beg baju tersebut perlu ditarik dengan daya ini sehingga beg baju mencapai suatu kelajuan berjalan selesa pada 0.5 m s^{-1} ?

(60 markah)

...7/-

2. (a) Takrifkan

- (i) tork
- (ii) kerja yang dibuat
- (iii) keseimbangan
- (iv) geseran.

(40 markah)

- (b) Suatu penutup pintu skrin automatik dipasang pada pintu 47 cm dari engsel dan menarik pintu dengan daya 25 N, dan membuat sudut 15° dengan pintu.

Cari magnitud tork yang dikenakan terhadap pintu bersebab daya pada paksi putaran melalui engsel dengan menggunakan

- (i) komponen tegak lurus daya dan
- (ii) cabang tuas.

(60 markah)

3. (a) Takrifkan

- (i) hukum keabadian tenaga
- (ii) jumlah kerja
- (iii) pelesapan
- (iv) tenaga kinetik translasi.

(40 markah)

- (b) Seorang penerjun 'bungee' membuat lompatan di Taman Langkawi di Kedah. Pelantar terjun berada pada 182 m melampaui kaki bukit. Berat penerjun ialah 780 N.

Jika penerjun jatuh sehingga 68 m dari kaki bukit, berapa banyak kerjakah yang dibuat oleh tali 'bungee' apabila penerjun membuat terjunan?

(Abaikan geseran udara)

(60 markah)

...8/-

4. (a) *Takrifkan*

- (i) *gerakan harmonik mudah*
- (ii) *amplitud*
- (iii) *frekuensi sudut*
- (iv) *daya pemulih.*

(40 markah)

(b) *Suatu model roket dengan jisim 1.0 kg dipasangkan ke suatu spring mengufuk dengan pemalar spring 0.6 N/cm. Spring dimampat sebanyak 18.0 cm dan kemudian dilepaskan. Tujuannya ialah untuk menembak roket secara mengufuk tetapi mekanisme lepasan tidak berfungsi dan roket tersebut berayun secara mengufuk.*

- (i) *Berapakah amplitud ayunan?*
- (ii) *Berapakah kelajuan maksimum?*
- (iii) *Berapakah kelajuan dan pecutan roket apabila ia berada 12.0 cm dari titik keseimbangan.*

(60 markah)

5. (a) *Takrifkan*

- (i) *tak termampat*
- (ii) *Prinsip Pascal*
- (iii) *ketumpatan*
- (iv) *daya apungan*
- (v) *Prinsip Archimedes.*

(40 markah)

...9/-

- (b) Seorang gadis seberat 534 N berjalan ke bilik tidurnya dengan memakai kasut tenis. Gadis tersebut kemudian menukar pakaian untuk temujanji disebelah petang dan memakai kasut tumit tinggi. Luas kawasan tapak kasut tenis ialah 60.0 cm^2 dan luas kawasan tapak kasut tumit tinggi ialah 1.00 cm^2 . Bagi setiap pasang kasut, cari tekanan purata pada tapak kasut yang bersentuh dengan lantai apabila kesemua berat badan gadis tersebut disokong oleh sebelah tapak kaki sahaja.

(60 markah)

6. (a) Suatu lastik yang digunakan oleh penjarah melontar sebuah batu dengan jisim 32.0 kg dengan halaju 50.0 ms^{-1} pada sudut ketinggian 30.0° .
- (i) Berapakah ketinggian maksimum yang tercapai oleh batu tersebut?
- (ii) Berapakah julat batu tersebut?
- (iii) Berapa lamakah batu itu berada di udara sebelum ia kembali ke ketinggian asal?

(60 markah)

- (b) Kevin sedang menunggang basikal pada kelajuan 13.0 m s^{-1} . Jika diameter tayar belakang ialah 65.0 cm, berapakah kelajuan sudut tayar belakang tersebut?

(Anggapkan ia bergolek tanpa geseran)

(20 markah)

- (c) Kenapakah kerosakan yang berlaku di dalam perlanggaran automobil lebih teruk apabila kenderaan yang terlibat bergerak pada kelajuan yang tinggi? (Nyatakan jawapan anda dengan suatu kuantiti)

(20 markah)